

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-219055

(43)Date of publication of application : 18.08.1995

(51)Int.Cl.

G03B 21/62

H04N 5/74

(21)Application number : 06-008012

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.01.1994

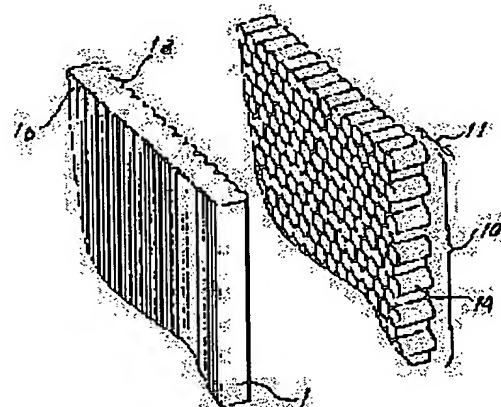
(72)Inventor : HATAYAMA ATSUSHI

## (54) TRANSMISSION TYPE SCREEN

## (57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a transmission type screen which provides excellent field angle characteristics to observer, has a small decrease in the quantity of light at the peripheral part, and generates no moire.

CONSTITUTION: The transmission type screen is equipped with a sheet 10 for projection light convergence which is constituted by arraying cylindrical lenses 14 which each have a radial refractive index distribution from the center to the periphery and allows light to travel in its center zigzag at a certain period and a lenticular lens sheet 1 which is equipped with a lenticular lens sheet 1 having a pair of a 1st lenticular lens and a 2nd lenticular lens 1b extended vertically and the pair of lenticular lenses 1a and 1b arrayed horizontally.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-219055

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 3 B 21/62

H 0 4 N 5/74

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

F  
C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-8012

(22) 出願日 平成6年(1994)1月28日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 畑山 淳

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 森本 義弘

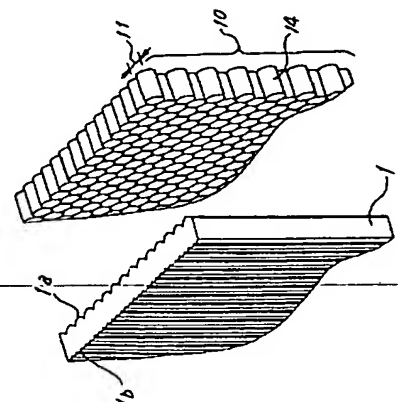
(54) 【発明の名称】 透過型スクリーン

(57) 【要約】

【目的】 観察者の視野角特性が良好で、かつ周辺部の光量減少が少なく、しかもモワレが生じない透過型のスクリーンを提供することを目的とする。

【構成】 中心から周辺にかけて放射線状の屈折率分布を有し、光はその中を一定の周期をもって蛇行しながら進む円筒形レンズ14を配列した投射光の集光用シート10と、観察者の視野角特性を良好にする第1のレンチキュラーレンズ1aと第2のレンチキュラーレンズ1bが一对でかつ垂直方向に延び、前記一对のレンチキュラーレンズ1a、1bが水平方向に配列されるレンチキュラーレンズシート1を備えた透過型スクリーンの構成とする。

1 レンチキュラーシート  
1a 第1のレンチキュラーレンズ  
1b 第2のレンチキュラーレンズ  
10 集光用レンズシート  
11 第1の円筒形レンズ  
14 第2の円筒形レンズ



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のレンチキュラーレンズと第2のレンチキュラーレンズが一对でかつ垂直方向に延び、前記一对のレンチキュラーレンズが水平方向に配列されるレンチキュラーレンズシートと、投写光を集光かつレンチキュラーシートに向かってほぼ平行光として出射させる集光レンズシートからなり、前記第1のレンチキュラーレンズと第2のレンチキュラーレンズとを通る光軸を中心として、開口方向にレンズ材料の屈折率が分布していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項2】 第1のマイクロレンズと第2のマイクロレンズとが一对でかつ千鳥に配列されたマイクロレンズシートと、投写光を集光かつマイクロレンズシートに向かってほぼ平行光として出射させる集光レンズシートからなり、前記第1のマイクロレンズと第2のマイクロレンズとを通る光軸を中心として、マイクロレンズ開口方向にレンズ材料の屈折率が分布していることを特徴とする透過型スクリーン。

【請求項3】 集光レンズシートは、中心から周辺にかけて放射線状の屈折率分布を有し、光はその中を一定の周期をもって蛇行しながら進む円筒形レンズを千鳥配列して構成されたことを特徴とする請求項1または2記載の透過型スクリーン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は画像をスクリーンに投写するビデオプロジェクターに係り、特に透過型スクリーンにおけるレンチキュラーレンズシートと集光レンズシートの構成に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 一般に透過型のスクリーンにその背面側から画像を投写し、そのスクリーン投写画像をスクリーン表面側から観察させるリヤ投写型プロジェクター等の投写装置に使用される透過型スクリーンの部材として、その観察面、つまりスクリーン表面に多数のレンズ単位が連続するレンチキュラーレンズ、あるいはマイクロレンズを形成したシートが知られている。また、投写装置側に投写光を前記レンチキュラーレンズシートあるいは前記マイクロレンズシートに、ほぼ平行光あるいは収束させるフレネルレンズが透過型スクリーン部材として使われている。

【0003】 以下、従来の透過型スクリーンについて、図面を参照しながら説明する。図5は従来の透過型スクリーンの基本的なスクリーン部材の構成を示す概念図である。図に示すように、プロジェクター12から投写された投写光は、フレネルレンズ13によってほぼ平行光あるいは収束されてレンチキュラーシート10に入射する。ここで、投写光はレンチキュラーシート10の入射面であり、かつ楕円形状あるいは楕円形状に近い非球面形状である第1のレンチキュラーレンズ10aによって

2

観察面側の第2のレンチキュラーレンズ10bに集光される。楕円形状かあるいは楕円形状に近い形状の第2のレンチキュラーレンズ10bから出力された投写光は観察者に視認される。ただし、レンチキュラーシート10の材料には拡散材が混入されているか、あるいは第2のレンチキュラーレンズ10bの表面に薄い拡散層が設けられている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、レンチキュラーシート10に拡散材が混入されている場合、投写像がレンチキュラーシート10の厚さによってぼけてしまうという第一の課題があった。したがって、レンチキュラーシート10はできるだけ薄くする必要がある。また、第2のレンチキュラーレンズ10bの表面に薄い拡散層が設けられている場合には、投写像がぼけるといって課題は解決される。しかしながら、楕円形状か楕円形状に近い非球面形状であっても第2のレンチキュラーレンズ10bの楕円形状によつての投写光を拡散させるには限界が生じるという第二の課題があった。これは第2のレンチキュラーレンズ10bの焦点距離を短くしてレンチキュラーレンズ10bの集光させる角度を大きくしようとしても第1のレンチキュラーレンズ10aの表面で全反射を起こしてしまうためである。また、投写レンズ（図示せず）の画角が広くなるにつれてフレネルレンズ13の焦点距離が短くなるためにフレネルレンズ13のピッチ（図示せず）が粗くなり、周辺部光量が減少していくという第三の課題があった。さらにフレネルレンズ13のピッチと第1のレンチキュラーレンズ10aのピッチからモアレが生ずることがあるという第四の課題がある。本発明は上記課題を解決するためのもので、観察者の視野角特性が良好で、かつ周辺部の光量減少が少なく、さらにモアレが生じない透過型のスクリーンを提供することを目的とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記目的を達成するために、中心から周辺にかけて放射線状の屈折率分布を有し、光はその中を一定の周期をもって蛇行しながら進む円筒形レンズを配列した集光シートと、観察者の視野角特性を良好にする第1のレンチキュラーレンズと第2のレンチキュラーレンズが一对でかつ垂直方向に延び、前記一对のレンチキュラーレンズが水平方向に配列されるレンチキュラーレンズシートか、第1のマイクロレンズと第2のマイクロレンズとが一对でかつ千鳥に配列されたマイクロレンズシートよりなる透過型スクリーンの構成とする。

## 【0006】

【作用】 本発明は上記した構成により、観察者の視野角特性が良好でかつ周辺部の光量減少が少なく、しかもモアレが生じない透過型のスクリーンを提供することができる。

(3)

3

## 【0007】

【実施例】以下、本発明の透過型スクリーンの一実施例について図面を参照しながら説明する。

【0008】図1は本発明の一実施例の透過型スクリーンに使用されるレンチキュラーレンズの断面形状を示す図であり、図2は屈折率分布を示す図である。図1に示すようにレンチキュラーレンズにおいて、第1のレンチキュラーレンズ1aで集光された投写光は、第2のレンチキュラー1bに向かって集光されるが、図2に示すように第1のレンチキュラーレンズ1aと第2のレンチキュラーレンズ1bを通る光軸2を中心に屈折率4が分布しているために、屈折率4の高い光軸2方向に光線が蛇行する。したがって、結像する位置が従来より内側になるためにレンチキュラーシート1の厚さ6は薄くなり、拡散材が混入されているレンチキュラーシート1のぼけ感が減少した。また、第2のレンチキュラーレンズ1bに入射する光線の角度が大きくなって、出射する光線の広がり角が大きくなり、結果として観察者の視野角特性が改善された。また、前記レンチキュラーレンズシートに代えてマイクロレンズシートを使用した場合にも同様の結果が得られ、かつ垂直方向の視野角特性についても大きく改善された(図示せず)。なお、図中の3はレンチキュラーレンズピッチ、5はレンチキュラーレンズ開口幅である。

【0009】図3は本発明における集光用レンズシートに配列された屈折率が分布する円筒形状のレンズ14の詳細図である。このレンズ14の屈折率分布は近似式として以下の式で表すことができる。

【0010】 $n = n_0 (1 - A/2 r^2)$  ここで  $n_0$  ; 光軸上の屈折率

$A$  ; 屈折率分布定数

$r$  ; 光軸から半径方向の距離

このレンズ14の特性としてすべての光線は入射位置、入射角度に依らず同じ蛇行周期8は $P = 2\pi/\sqrt{A}$ をもつ。したがって、 $1/4P$ の長さにするこことによって投写レンズ(図示せず)から投写される投写光はすべて平行光として出射される。図中の7は光軸2から半径方向の距離、9は入射光線の光路である。

【0011】従来ではフレネルレンズを使っており、投写レンズの画角が大きくなるにつれてフレネルレンズのピッチが粗くなり周辺部の光量損失を起こしていたが、この実施例の集光用レンズシートによって光量損失の課題は解決できた。

【0012】図4は本発明におけるレンチキュラーレンズシート1と集光用レンズシート10を組み合わせて実施した概念図である。レンチキュラーシート1のレンチ

4

キュラーレンズピッチ3と集光用レンズシート10の円筒形レンズ14のピッチ11をまったく同じピッチにすることによって、従来課題であったモワレは完全に解決された。したがって、上記した構成により、観察者の視野角特性が良好でかつ周辺部の光量減少が少なく、かつモワレが生じない透過型のスクリーンを提供することができた。

## 【0013】

【発明の効果】以上のように本発明の透過型スクリーンは、投写光を集光するシートに、中心から周辺にかけて放射線状の屈折率分布を有し、光はその中を一定の周期をもって蛇行しながら進む円筒形レンズを配列したシートと、観察者の視野角特性を良好にする第1のレンチキュラーレンズと第2のレンチキュラーレンズ一対でかつ垂直方向に延びるレンチキュラーレンズであって、前記一対のレンチキュラーレンズが水平方向に配列されるレンチキュラーレンズシートか、第1のマイクロレンズと第2のマイクロレンズとが一対でかつ千鳥に配列されたマイクロレンズシートを備えたことにより、観察者の視野角特性が良好でかつ周辺部の光量減少が少なく、かつモワレが生じない透過型のスクリーンを提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるレンチキュラーレンズの断面図

【図2】同レンチキュラーレンズの屈折率分布図

【図3】本発明の一実施例における集光用レンズの断面図および屈折率分布図

【図4】本発明の一実施例の透過型スクリーンの概念図

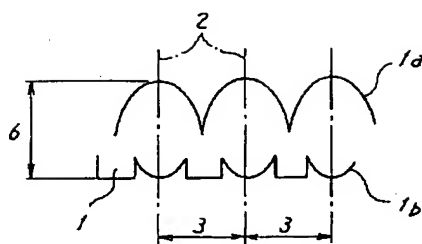
【図5】従来例の透過型スクリーンの基本的な構成を示す概念図

## 【符号の説明】

- 1 レンチキュラーシート
- 1a 第1のレンチキュラーレンズ
- 1b 第2のレンチキュラーレンズ
- 2 光軸
- 3 レンチキュラーレンズピッチ
- 4 光軸上の屈折率
- 5 レンチキュラーレンズ開口幅
- 6 レンチキュラーレンズ厚さ
- 7 光軸から半径方向の距離
- 8 蛇行周期
- 9 入射光線の光路
- 10 集光用レンズシート
- 11 集光用レンズピッチ
- 14 円筒形レンズ

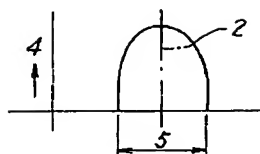
(4)

【図1】

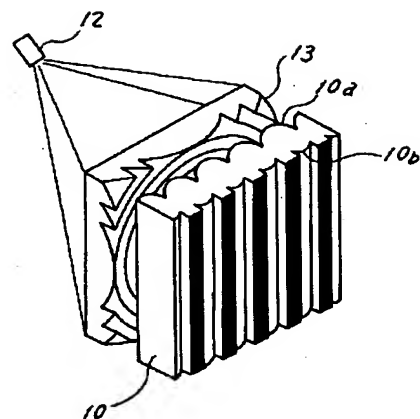


- 1 レンチキュラーレンズシート
- 1a 第1レンチキュラーレンズ
- 1b 第2レンチキュラーレンズ
- 2 光軸
- 3 レンチキュラーレンズピッチ

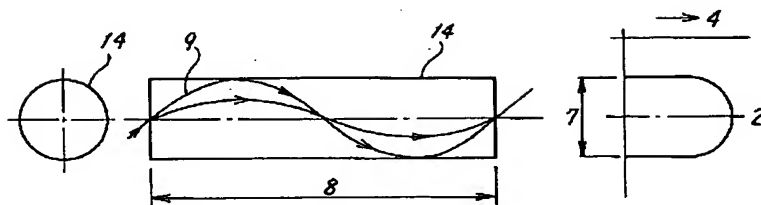
【図2】



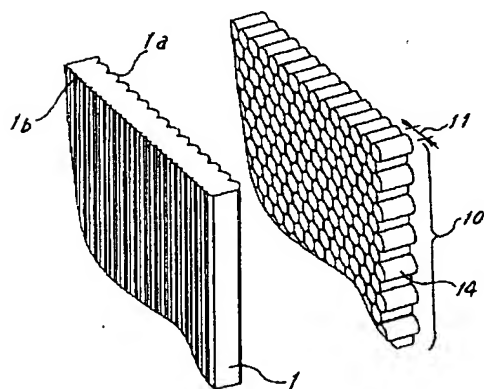
【図5】



【図3】



【図4】



- 1 レンチキュラーシート
- 1a 第1のレンチキュラーレンズ
- 1b 第2のレンチキュラーレンズ
- 10 集光用レンズシート
- 11 集光用レンズピッチ
- 14 円筒形レンズ

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The 1st lenticular-sheet lens and the 2nd lenticular-sheet lens by the couple And the lenticular-sheet lens sheet with which it is perpendicularly prolonged and the lenticular-sheet lens of the aforementioned couple is arranged horizontally, Consist of a condenser lens sheet to which outgoing radiation of the projection light is mostly carried out as an parallel light toward condensing and a lenticular-sheet sheet, and it centers on the optical axis which passes along the lenticular-sheet lens of the above 1st, and the 2nd lenticular-sheet lens. The penetrated type screen characterized by distributing the refractive index of lens material in the direction of opening.

[Claim 2] The penetrated type screen characterized by distributing the refractive index of lens material in the direction of micro-lens opening focusing on the optical axis which consists of a micro-lens sheet which the 1st micro lens and 2nd micro lens are a couple, and was arranged alternately, and a condenser lens sheet to which outgoing radiation of the projection light is mostly carried out as an parallel light toward condensing and a micro-lens sheet, and passes along the 1st micro lens of the above, and the 2nd micro lens.

[Claim 3] A condenser lens sheet is a penetrated type screen according to claim 1 or 2 which chips on the outskirts from a center, has a radiation-like distribution [ refractive-index ], and is characterized by for light having carried out the staggered arrangement of the cylindrical shape lens which advances while the inside of it is moved in a zigzag direction with a fixed period, and constituting it.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DETAILED DESCRIPTION

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] this invention relates to the video projector which projects a picture on a screen, especially relates to the composition of the lenticular-sheet lens sheet in a penetrated type screen, and a condenser lens sheet.

[0002]

[Description of the Prior Art] Generally a picture is projected on a penetrated type screen from the tooth-back side, and the sheet which formed in the observation side, i.e., a screen front face, the lenticular-sheet lens with which many lens units continue, or the micro lens as a member of the penetrated type screen used for projection arrangement, such as a rear projection type projector which makes the screen projection picture observe from a screen front-face side, is known. moreover, a projection-arrangement side -- projection light -- the aforementioned lenticular-sheet lens sheet or the aforementioned micro-lens sheet -- almost -- parallel light -- or the Fresnel lens to complete is used as a penetrated type screen member

[0003] Hereafter, the conventional penetrated type screen is explained, referring to a drawing. a screen with the conventional penetrated type screen fundamental [ drawing 5 ] -- it is the conceptual diagram showing the composition of a member the projection light projected from the projector 12 as shown in drawing -- Fresnel lens 13 -- almost -- parallel light -- or it converges and incidence is carried out to the lenticular-sheet sheet 10 Here, projection light is condensed by 1st lenticular-sheet lens 10a which is the plane of incidence of the lenticular-sheet sheet 10, and is an aspheric surface configuration near elliptical or elliptical at 2nd lenticular-sheet lens 10b by the side of an observation side. elliptical -- or the projection light outputted from 2nd lenticular-sheet lens 10b of the configuration near elliptical is checked by looking by the observer However, dispersing agent is mixed in the material of the lenticular-sheet sheet 10, or the thin diffusion layer is prepared in the front face of 2nd lenticular-sheet lens 10b.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, when dispersing agent was mixed in the lenticular-sheet sheet 10, the first technical problem that a projection image will fade with the thickness of the lenticular-sheet sheet 10 occurred. Therefore, it is necessary to make the lenticular-sheet sheet 10 as thin as possible. Moreover, when the thin diffusion layer is prepared in the front face of 2nd lenticular-sheet lens 10b, the technical problem that a projection image fades is solved. However, even if it was an aspheric surface configuration near elliptical or elliptical, the second technical problem that a limitation arose to diffuse the projection light by elliptical [ of 2nd lenticular-sheet lens 10b ] occurred. Even if this tends to enlarge the angle which shortens the focal distance of 2nd lenticular-sheet lens 10b, and lenticular-sheet lens 10b makes condense, it is for causing total reflection on the front face of 1st lenticular-sheet lens 10a. Moreover, since the focal distance of Fresnel lens 13 became short as the field angle of a projection lens (not shown) becomes large, the pitch (not shown) of Fresnel lens 13 became coarse, and the third technical problem that the periphery quantity of light decreased occurred. The fourth technical problem that moire may furthermore arise from the pitch of Fresnel lens 13 and the pitch of 1st lenticular-sheet lens 10a occurs. this invention is for solving the above-mentioned technical problem, and its angle-of-visibility property of an observer is good, and there is little quantity of light reduction of a periphery, and it aims at offering the penetrated type screen which moire does not produce further.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The condensing sheet which arranged the cylindrical shape lens which advances while it applies on the outskirts from a center, it has a radiation-like distribution [ refractive-index ] and light moves the inside of it in a zigzag direction with a fixed period, in order that this invention may attain the above-mentioned purpose, The 1st lenticular-sheet lens and the 2nd lenticular-sheet lens which make an observer's angle-of-visibility property good are a couple, and it is prolonged perpendicularly. It considers as the composition of the penetrated type screen which consists of a lenticular-sheet lens sheet with which the lenticular-sheet lens of the aforementioned couple is arranged



horizontally, and a micro-lens sheet which the 1st micro lens and 2nd micro lens are a couple, and was arranged alternately.

[0006]

[Function] By the above-mentioned composition, the angle-of-visibility property of this invention of an observer is good, and it has little quantity of light reduction of a periphery, and can offer the penetrated type screen which moire moreover does not produce.

[0007]

[Example] Hereafter, it explains, referring to a drawing about one example of the penetrated type screen of this invention.

[0008] Drawing 1 is drawing showing the cross-section configuration of the lenticular-sheet lens used for the penetrated type screen of one example of this invention, and drawing 2 is drawing showing a refractive-index distribution.

Although the projection light condensed by 1st lenticular-sheet lens 1a is condensed toward 2nd lenticular-sheet 1b in a lenticular-sheet lens as shown in drawing 1, since the refractive index 4 is distributed focusing on the optical axis 2 which passes along 1st lenticular-sheet lens 1a and 2nd lenticular-sheet lens 1b as shown in drawing 2, a beam of light moves in a zigzag direction in the high optical-axis 2-way of a refractive index 4. Therefore, since the position which carries out image formation became inside the former, the thickness 6 of the lenticular-sheet sheet 1 became thin, and the feeling of dotage of the lenticular-sheet sheet 1 with which dispersing agent is mixed decreased. Moreover, the angle of the beam of light which carries out incidence to 2nd lenticular-sheet lens 1b became large, the angle of divergence of the beam of light which carries out outgoing radiation became large, and an observer's angle-of-visibility property has been improved as a result. Moreover, when it replaced with the aforementioned lenticular-sheet lens sheet and a micro-lens sheet was used, the same result was obtained, and it has been greatly improved also about the vertical angle-of-visibility property (not shown). In addition, three in drawing is a lenticular-sheet lens pitch, and 5 is lenticular-sheet lens opening width of face.

[0009] Drawing 3 is the detail drawing of the cylindrical shape-like lens 14 with which the refractive index arranged by the lens sheet for condensing in this invention is distributed. A refractive-index distribution of this lens 14 can be expressed with the following formulas as an approximation.

[0010]  $n=n_0$  Here  $(1-A/2 r^2) n_0$ ; Refractive index A on an optical axis; Refractive-index distributed constant r; No beams of light depend on an incidence position and the degree of incident angle as a property of the lens 14 of radial \*\*\*\*\* from an optical axis, but the same meandering period 8 has  $P=2\pi/\text{root}A$ . Therefore, outgoing radiation of all the projection light projected from a projection lens (not shown) is carried out as an parallel light by making it the length of  $1/4P$ . Seven in drawing is a distance radial [ an optical axis 2 to ], and 9 is the optical path of an incident ray.

[0011] Although the pitch of a Fresnel lens became coarse and quantity of light loss of a periphery was caused in the former as the Fresnel lens is used and the field angle of a projection lens became large, the technical problem of quantity of light loss was solvable with the lens sheet for condensing of this example.

[0012] Drawing 4 is the conceptual diagram carried out combining the lenticular-sheet lens sheet 1 and the lens sheet 10 for condensing in this invention. By making the lenticular-sheet lens pitch 3 of the lenticular-sheet sheet 1, and the pitch 11 of the cylindrical shape lens 14 of the lens sheet 10 for condensing into the completely same pitch, the moire which was a technical problem conventionally was solved completely. Therefore, by the above-mentioned composition, an observer's angle-of-visibility property was good, there was little quantity of light reduction of a periphery, and the penetrated type screen which moire does not produce was able to be offered.

[0013]

[Effect of the Invention] The sheet which arranged the cylindrical shape lens which advances while it has a radiation-like distribution [ refractive-index ], covering the penetrated type screen of this invention over the sheet which condenses projection light on the outskirts from a center and light moves the inside of it in a zigzag direction with a fixed period as mentioned above, It is the lenticular-sheet lens which is the 1st lenticular-sheet lens and the 2nd lenticular-sheet lens couple which make an observer's angle-of-visibility property good, and is prolonged perpendicularly. The lenticular-sheet lens sheet with which the lenticular-sheet lens of the aforementioned couple is arranged horizontally, and the 1st micro lens and 2nd micro lens by the couple and by having had the micro-lens sheet arranged alternately An observer's angle-of-visibility property is good, there is little quantity of light reduction of a periphery, and the penetrated type screen which moire does not produce can be offered.

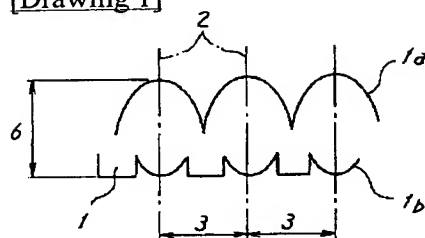
## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

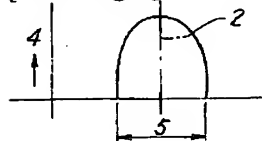
## DRAWINGS

[Drawing 1]

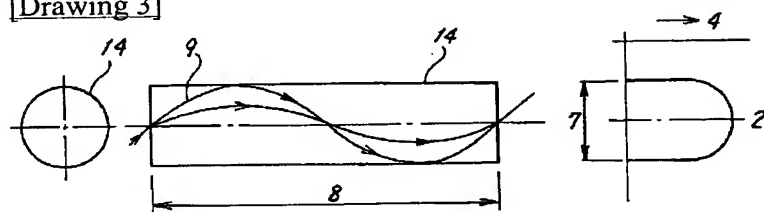


- 1 レンチキュラーレンズシート  
 1a 第1レンチキュラーレンズ  
 1b 第2レンチキュラーレンズ  
 2 光軸  
 3 レンチキュラーレンズピッチ

[Drawing 2]

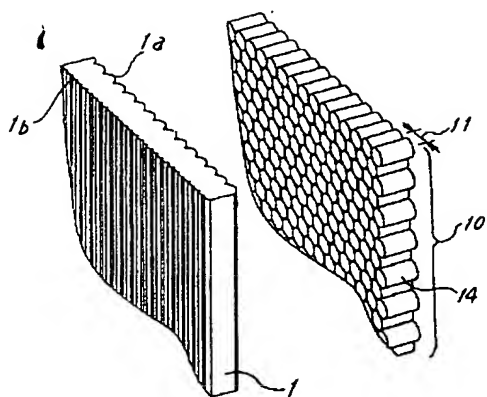


[Drawing 3]

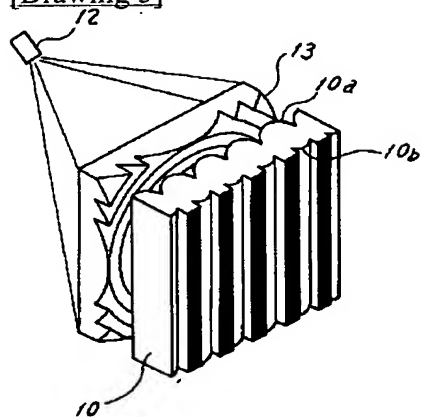


[Drawing 4]

- 1 レンチキュラーシート
- 1a 第1のレンチキュラーレンズ
- 1b 第2のレンチキュラーレンズ
- 10 集光用レンズシート
- 11 集光用レンズピッチ
- 14 円筒形レンズ



[Drawing 5]



[Translation done.]

